

Concours d'accès en 1^{ère} année des ENSA Maroc Juillet 2024

Epreuve de Physique-Chimie

Durée : 1h30min

Calculatrice interdite

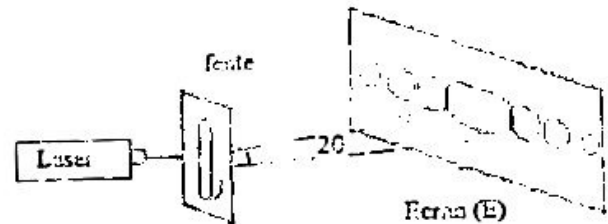
Exercice 1 : La constante de Planck est $h = 6.10^{-34} \text{ J.s}$ et la vitesse de la lumière dans le vide est : $c = 3.10^8 \text{ ms}^{-1}$ avec $1 \text{ eV} = 1.6.10^{-19} \text{ J}$.

Dans le spectre de l'atome d'hydrogène, on observe une raie pour la longueur d'onde $\lambda = 648 \text{ nm}$.

Q21: Cocher la bonne réponse

- A) La fréquence correspondant à cette raie est comprise entre 400.10^1 GHz et 500.10^1 GHz .
- B) L'énergie correspondant à cette raie est comprise entre $1,6 \text{ KeV}$ et $2,1 \text{ KeV}$.
- C) Cette radiation est dans le domaine de l'infrarouge.
- D) Cette radiation est une radiation ionisante (son énergie est supérieure à $13,6 \text{ eV}$).

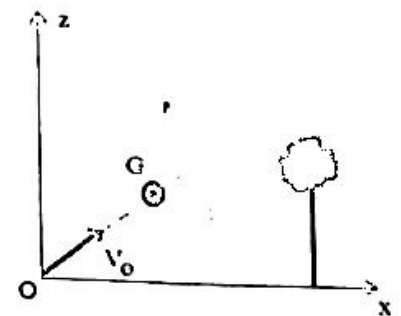
Exercice 2 : On dispose d'un Laser hélium-néon. On interpose entre le Laser et un écran (E) une fente verticale de largeur $a = 3.10^{-4} \text{ mm}$ (figure 1). Sur l'écran situé à la distance $D = 1,5 \text{ m}$, on observe dans la direction perpendiculaire à la fente, une figure de diffraction représentée sur la figure ci-contre.



Q22: Cocher la bonne réponse.

- A) La largeur de la tache centrale d est donnée par $d = \frac{2aD}{\lambda}$.
- B) Quand la largeur de la fente a augmente la largeur de la tache centrale d diminue.
- C) La longueur d'onde du Laser vaut $\lambda = 600 \text{ nm}$ lorsque la mesure de la tache centre est $d = 6 \text{ cm}$
- D) L'écart angulaire θ est une fonction croissante en fonction de la largeur a de la fente.

Exercice 3 : Un golfeur lance une balle (de diamètre 4 cm) verticalement avec un angle $\alpha = 45^\circ$, par rapport à l'horizontal Ox à une vitesse $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Un arbre situé à une distance $d = 15 \text{ m}$ du golfeur s'élève à une hauteur $h = 9,98 \text{ m}$. On supposera que les frottements dues à l'air sont négligeables et on prendra l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ (figure ci-contre).



Q23 : Le centre d'inertie de la balle passera au-dessus de l'arbre à:
Cocher la bonne réponse.

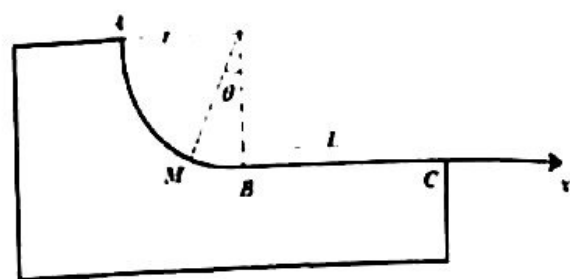
- A) $1,77 \text{ m}$;
- B) $2,77 \text{ m}$;
- C) $3,77 \text{ m}$;
- D) $4,87 \text{ m}$

Q24 : Le golfeur souhaite ajuster son drive de façon à faire passer la balle juste au sommet de l'arbre, on doit alors donner à la balle une vitesse initiale v_0 , tout en conservant le même angle de tir.

La vitesse initiale v_0 qu'on doit donner à la balle afin de franchir de justesse le sommet de l'arbre vaut exactement:

$v_0 = 5\sqrt{2} \text{ m.s}^{-1}$; B) $v_0 = 15\sqrt{2} \text{ m.s}^{-1}$; C) $v_0 = 10\sqrt{2} \text{ m.s}^{-1}$; D) $v_0 = 8\sqrt{2} \text{ m.s}^{-1}$

Exercice 4: Un mobile M de masse $m = 150 \text{ g}$, supposé **actuel**, peut glisser le long d'une piste ABC dont la forme donnée par la figure ci-après ; Le mouvement a lieu dans **plan vertical**. on prendra l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$



la partie curviligne est un quart de cercle de rayon $r = 1 \text{ m}$ parfaitement lisse de telle sorte que les forces de frottement y sont négligeables.

Le mobile M est lancé en A avec une vitesse $v_A = 2 \text{ m.s}^{-1}$ verticale et dirigée vers le bas. Il est repéré à l'instant t par l'angle θ .

Q25: La vitesse du mobile M en B vaut:
Cocher la bonne réponse.

A) $v_B = \sqrt{6} \text{ m.s}^{-1}$ B) $v_B = 2\sqrt{6} \text{ m.s}^{-1}$ C) $v_B = 3\sqrt{6} \text{ m.s}^{-1}$ D) $v_B = 5\sqrt{6} \text{ m.s}^{-1}$

Q26: Par application de la deuxième loi de Newton au mobile M en mouvement par rapport au repère fixe géocentrique d'origine O et en projetant l'équation vectorielle obtenue dans la base de Frenet, déterminer la force de réaction $\vec{F}_{\text{piste} \rightarrow \text{mobile}}$ de la piste sur le mobile en M et en déduire celle en B. La valeur de cette force de réaction en B vaut :
Cocher la bonne réponse.

A) $F_{\text{piste} \rightarrow B} = 4,5 \text{ N}$ B) $F_{\text{piste} \rightarrow B} = 5,5 \text{ N}$ C) $F_{\text{piste} \rightarrow B} = 5,1 \text{ N}$ D) $F_{\text{piste} \rightarrow B} = 6,0 \text{ N}$

Q27: La portion BC est rectiligne et rugueuse et vaut $L = 2 \text{ m}$. On assimilera les forces de frottement à une force unique f constante et opposée au mouvement.

Sachant que la vitesse en C vaut $v_C = 2 \text{ m.s}^{-1}$, la valeur de la force de frottement sur la portion BC est voisine de :
Cocher la bonne réponse.

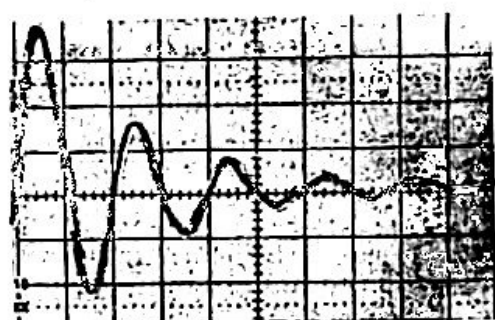
A) $f = 0,375 \text{ N}$ B) $f = 0,750 \text{ N}$ C) $f = 1,50 \text{ N}$ D) $f = 3 \text{ N}$

Exercice 5: Un circuit série comprend une bobine d'inductance L , une résistante R et un condensateur de capacité C . Le schéma de l'oscillogramme de l'évolution au cours du temps de la tension aux bornes du condensateur :

(1 division = 1 carreau)

Sensibilité horizontale : $0,1 \text{ ms/div}$;

Sensibilité verticale : 2 V/div ;



Q28: Déterminer la fréquence f des oscillations électriques pseudopériodiques.
Cocher la bonne réponse

A) $f = 50 \text{ Hz}$; B) $f = 500 \text{ Hz}$; C) $f = 2500 \text{ Hz}$; D) $f = 5000 \text{ Hz}$

Q29: Sachant que la valeur de la capacité du condensateur vaut $C = 10 \text{ nF}$, calculer l'énergie dissipée par effet joule entre l'instant du premier maximum et celui du second maximum.

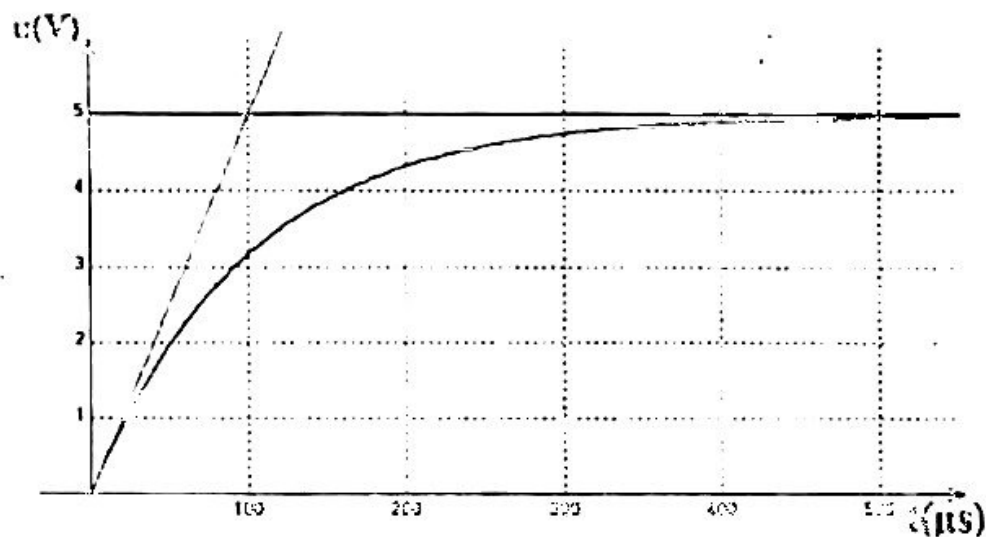
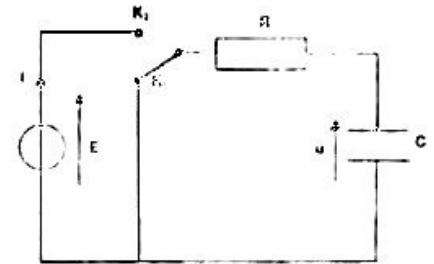
Cocher la bonne réponse

- A) $2,45 \cdot 10^{-7} \text{ J}$; B) $3,45 \cdot 10^{-7} \text{ J}$; C) $2,45 \cdot 10^{-4} \text{ J}$; D) $3,45 \cdot 10^{-4} \text{ J}$;

Exercice 6:

On étudie la charge d'un condensateur de capacité C ou travers d'un conducteur ohmique R . On utilise pour cela un générateur idéal de tension de force électromotrice E . Le montage utilisé est schématisé sur la Figure ci-contre. A l'instant $t=0$, on bascule l'interrupteur de la position K_1 à la position K_2 .

Le traitement des données permet de tracer la courbe ci-dessous représentant la fonction u en fonction du temps.



Q30 : Sachant que la valeur de la capacité du condensateur vaut $C = 1 \mu\text{F}$, la valeur de la résistance est:

Cocher la bonne réponse.

- A) $R = 100 \Omega$ B) $R = 100 \text{ k}\Omega$ C) $R = 500 \text{ k}\Omega$ D) $R = 500 \Omega$

Q31 : La valeur de l'intensité i du courant dans le circuit à $t = 0$ est :

Cocher la bonne réponse.

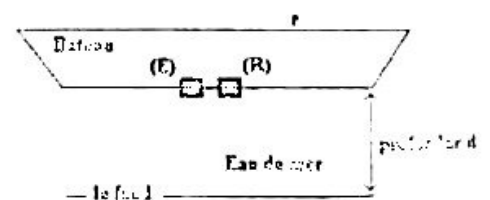
- A) $i = 0,5 \text{ A}$ B) $i = 0 \text{ A}$ C) $i = 5 \text{ A}$ D) $i = 50 \text{ mA}$

Q32 : L'énergie électrique W emmagasinée dans le condensateur est:

Cocher la bonne réponse.

- A) $W = 0 \text{ J}$ B) $W = 12,5 \text{ J}$ C) $W = 12,5 \mu\text{J}$ D) $W = 12,5 \text{ mJ}$

Exercice 7: Le sonar d'un bateau permet de déterminer la profondeur des fonds marins, il est constitué d'un émetteur (E) et d'un récepteur (R). Le sonar étudié est alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence 20 kHz . La célérité de ces ondes dans l'eau est de 1500 m.s^{-1} .



Q33 : Cocher la bonne réponse.

- A) La période correspondant à cette vibration est comprise entre $20 \mu\text{s}$ et $40 \mu\text{s}$;
 B) La longueur d'onde correspondant à cette vibration est comprise entre $0,70 \text{ m}$ et $0,80 \text{ m}$
 C) La longueur d'onde correspondant à cette vibration est comprise entre $0,074 \text{ m}$ et $0,076 \text{ m}$
 D) Cette vibration est dans l'infrarouge ;

Q34 : Le bateau équipé de sonar est situé à $d = 800 \text{ m}$ au-dessus du fond, se déplace à 15 m/s ($1 \text{ noeud} \approx 1,8 \text{ km.h}^{-1}$). Le récepteur lié au bateau reçoit les vibrations émises par l'émetteur. On considère que le trajet (émetteur-fond-récepteur) suivi par les vibrations émises par l'émetteur s'effectue en ligne droite. La distance parcourue par le bateau pendant la durée qui s'est écoulée entre l'émission et la réception des vibrations est de :

Cocher la bonne réponse.

A) 2 m ;

B) 4 m ;

C) 6 m ;

D) 8 m

Exercice 8 : Le thorium $^{227}_{90}\text{Th}$ est radioactif de type α . Sa demi-vie est égale à 18 jours. On dispose, à $t=0$, d'une source de thorium de masse $m_0 = 1 \mu\text{g}$.

Les données : $\ln(2) = 0,7$, $\ln(3) = 1,1$, $\ln(5) = 1,6$, $\ln(7) = 2$, $\ln(10) = 2,3$.

Q35 : La masse de thorium restant à la date $t_1 = 36$ jours est de :

Cocher la bonne réponse.

A) $0,25 \mu\text{g}$;

B) $0,30 \mu\text{g}$;

C) $0,40 \mu\text{g}$;

D) $0,50 \mu\text{g}$.

Q36 : La date t_1 au bout de laquelle la masse initiale de thorium deviendra égale à $m_1 = 1 \text{ ng}$ est proche de :

Cocher la bonne réponse

A) 180 jours ;

B) 185 jours ;

C) 187 jours ;

D) 190 jours.

Exercice 9 :

La vitamine C est constituée d'acide ascorbique pur $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. La dissolution d'un comprimé de masse $m = 0,35 \text{ g}$ dans un verre contenant 200 ml d'eau donne une solution dont le pH est égal à 3.

Les données : l'ion ascorbate $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$ est la base conjuguée de l'acide $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$.

$M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6} = 176,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Q37 : La valeur du taux d'avancement final de cette réaction est plus proche de :

Cocher la bonne réponse

A) 8% ;

B) 10% ;

C) 12% ;

D) 15%

Exercice 10 : On souhaite protéger une lame de fer parallélépipédique Fe(s) de surface $S = 36,4 \text{ cm}^2$ en la recouvrant de zinc Zn(s) . Pour ce faire on pratique une électrolyse à anode soluble. Le bain est une solution concentrée de chlorure de zinc(II) ($\text{Zn}^{2+}, 2\text{Cl}^-$). Les données : $1F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$, $M_{\text{Zn}} = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$, $\mu_{\text{Zn}} = 7,14 \text{ g.cm}^{-3}$.

On désire déposer une épaisseur de $e = 50 \mu\text{m}$ de zinc sur l'intégralité de la surface de la lame de fer.

Q38 : La masse du Zinc correspondante est plus proche de :

Cocher la bonne réponse

A) $1,0 \text{ g}$;

B) $1,2 \text{ g}$;

C) $1,3 \text{ g}$;

D) $1,4 \text{ g}$.

En supposant que la masse de zinc déposée sur l'électrode de fer est égale à la diminution de la masse de l'électrode de zinc. La durée de l'électrolyse si on applique un courant électrique d'intensité $I = 0,5 \text{ A}$ est proche de :

Q39 : Cocher la bonne réponse

A) 8.10^3 s ;

B) 16.10^3 s ;

C) 8.10^4 s ;

D) 16.10^4 s

Exercice 11 :

Q40 : On neutralise 40 ml d'acide acétique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ de concentration $3.10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$ par une solution d'hydroxyde de potassium KOH de concentration $2.10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$. Le volume de KOH à l'équivalence est égal à :

A) 6 ml ;

B) 15 ml ;

C) 20 ml ;

D) 60 ml